

DB 13

河北省地方标准

DB 13/T 6133—2025

建筑金属隔震支座应用技术导则

Technical guideline for application of building metal seismic isolation bearings

2025 - 05 - 27 发布

2025 - 06 - 03 实施

河北省市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 1

5 设计与应用要求 3

6 进场与验收 5

7 施工要求 5

8 检查与维护 6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由河北省工程橡胶标准化技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：恒为检验检测认证（河北）集团有限公司、中国建筑标准设计研究院有限公司、同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司、中国建筑西北设计研究院有限公司、河北省产品质量监督检验研究院、衡水市综合检验检测中心、衡水市质量和标准化研究院、衡水震泰隔震器材有限公司、河北大地建设科技有限公司、衡橡科技股份有限公司、河北宝力工程装备股份有限公司、石油和化学工业橡塑与化学品质量监督检验中心（北京）、中路高科交通检测检验认证有限公司、中冶建筑研究总院有限公司、武汉华中科技大学土木工程检测中心、丰泽智能装备股份有限公司、衡水盛盛工程橡胶有限公司、衡水华工建工程橡胶有限公司。

本文件主要起草人：何林楠、雷远德、王月红、吴宏磊、辛力、熊世树、王辉、郝贵强、王星、陈丙瑞、王淑兰、赵春波、李明、张新、郭志伟、刘红红、于俊凯、陈健、王庆培、韩蔚蔚、王爱东。

建筑金属隔震支座应用技术导则

1 范围

本文件规定了建筑金属隔震支座的分类、设计与应用要求、进场与验收、施工要求、检查与维护。

本文件适用于建筑工程用金属隔震支座的应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 37358 建筑摩擦摆隔震支座

GB/T 51408-2021 建筑隔震设计标准

JGJ 360 建筑隔震工程施工及验收规范

3 术语和定义

GB/T 37358界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑金属隔震支座 building metal seismic isolation bearings

主体结构由金属制成，通过滑动面摩擦消耗地震能量的建筑隔震支座（以下简称“支座”）。

3.2

滑动摩擦面 sliding surface

具有提供摩擦滑移功能的界面。由摩擦材料和金属摩擦面或摩擦材料和涂层摩擦面两部分组成。

3.3

摩擦摆隔震支座 friction pendulum isolation bearings

一种通过球面摆动延长结构振动周期和滑动界面摩擦消耗地震能量实现隔震功能的支座。

[来源：GB/T 37358-2019，3.1]

3.4

金属抗拉隔震支座 metal anti-tensile isolation bearings

一种用来抵御上部结构倾覆引起的竖向拉力且能实现隔震功能的支座。

3.5

防分离隔震支座 anti-separation isolation bearing

一种在支座出现脱离时，可防止支座座板与球冠体分离，使自身仍保持受压状态且能实现隔震功能的支座。

3.6

隔震建筑 seismic isolation building

为降低地震响应，在结构中设置隔震层而实现隔震功能的建筑。

3.7

隔震层 isolation layer

隔震建筑设置在基础、底部或下部结构与上部结构之间的全部部件的总称。包括隔震支座、阻尼装置、抗风装置、限位装置、抗拉装置、附属装置及相关的支承或连接构件等。

4 分类

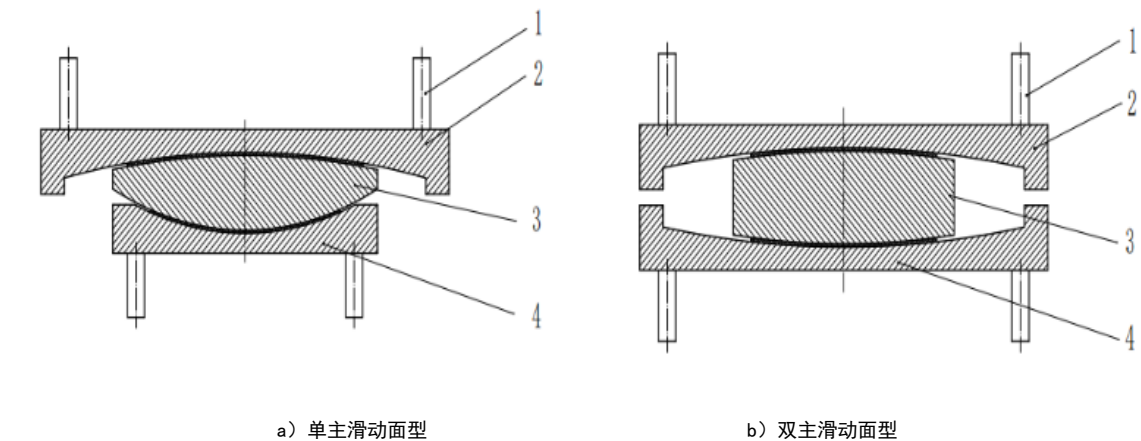
4.1 功能分类

建筑金属隔震支座按照功能分为摩擦摆隔震支座、金属抗拉隔震支座、防分离隔震支座。

4.2 结构示意图

4.2.1 摩擦摆隔震支座

摩擦摆隔震支座由锚固部件、座板1、球冠体、座板2等部件组成。按照滑动摩擦面的结构形式，可将摩擦摆隔震支座分为单主滑动面型和双主滑动面型两类。单主滑动面型摩擦摆隔震支座结构示意图见图1a)，双主滑动面型摩擦摆隔震支座结构示意图见图1b)。

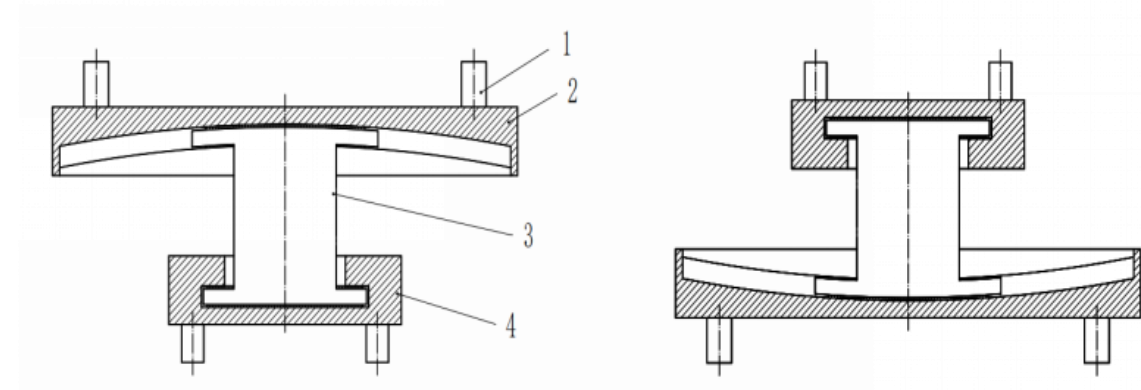


标引序号说明：
1——锚固部件（螺栓连接或焊接）；
2——座板1；
3——球冠体；
4——座板2。

图1 摩擦摆隔震支座结构示意图

4.2.2 金属抗拉隔震支座

金属抗拉隔震支座由锚固部件、座板1、连接部件、座板2等部件组成。金属抗拉隔震支座结构示意图见图2。

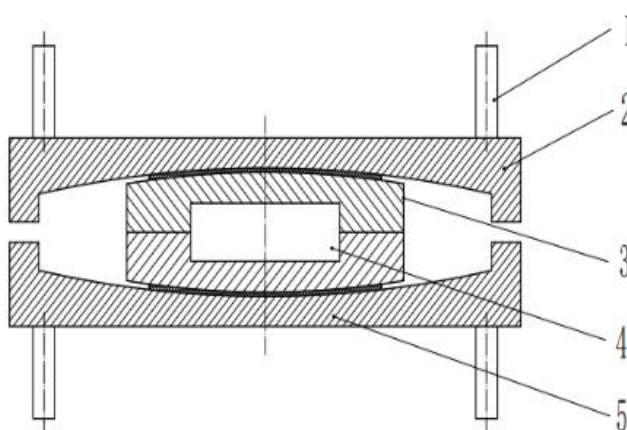


标引序号说明：
1——锚固部件（螺栓连接或焊接）；
2——座板1；
3——连接部件；
4——座板2。
连接部件应具备转动功能，图中所示仅为示意。

图2 金属抗拉隔震支座结构示意图

4.2.3 防分离隔震支座

防分离隔震支座由锚固部件、座板1、球冠体、防分离部件、座板2等部件组成。防分离隔震支座结构示意图见图3。



标引序号说明：

1——锚固部件（螺栓连接或焊接）；

2——座板1；

3——球冠体；

4——防分离部件；

5——座板2。

防分离部件应具备伸缩功能，图中所示仅为示意。

图3 防分离隔震支座结构示意图

5 设计与应用要求

5.1 一般要求

5.1.1 隔震建筑的地震作用、结构分析模型、地震作用计算方法等应满足 GB/T 51408-2021 及有关国家标准或行业标准的相关规定。

5.1.2 隔震层设计时，隔震支座的力学分析模型应符合 GB/T 51408-2021 等相关标准的规定，支座的性能参数及滞回曲线应由该产品的试验确定，支座的水平力学性能应根据其实际所受竖向荷载进行计算。

5.1.3 隔震建筑应进行结构整体抗倾覆验算和支座拉压承载能力验算；结构整体抗倾覆验算时，应按罕遇地震作用计算倾覆力矩，并按上部结构重力代表值计算抗倾覆力矩，抗倾力矩与倾覆力矩之比不应小于 1.1。

5.1.4 同一隔震建筑单体中，支座在相同水平位移下，抬升高度应保持一致。

5.1.5 隔震层中支座的设计使用年限不应低于建筑结构的设计使用年限，且不宜低于 50 年。当隔震层中其他装置的设计使用年限低于建筑结构的设计使用年限时，在设计中应注明并预设可更换措施。

5.1.6 支座的设置部位除应按计算确定外，还应考虑便于检查和替换。

5.1.7 支座生产经营企业应建立唯一编码制度和产品检验合格印鉴制度，采集、存储支座生产、经营、检测等信息；建设单位应组织勘察、设计、施工、工程监理单位建立隔震减震工程质量可追溯制度，利用信息化手段对支座采购、勘察、设计、进场检测、安装施工、竣工验收等全过程的信息资料进行采集和存储，并纳入建设项目档案。

5.2 支座要求

5.2.1 支座及支座所用材料的外观质量、尺寸偏差及受压下的力学性能的要求和试验方法均应满足 GB/T 37358 的要求，支座受拉或分离下的力学性能应符合相关标准要求。

5.2.2 支座的压应力应符合下列规定：

- a) 在重力荷载代表值作用下，竖向压应力设计值及摩擦材料的压应力限值不应超过表 1 的规定；
- b) 罕遇地震下，竖向压应力设计值及摩擦材料的压应力限值不应超过表 2 的规定；

表1 支座在重力荷载作用下的压应力限值

建筑类别	特殊设防类建筑	重点设防类建筑	标准设防类建筑
压应力限值 (MPa)	20	25	30
表中参数仅适用于摩擦材料采用PTFE的支座，采用其他材料的支座应符合相关标准规定			

表2 支座在罕遇地震下的压应力限值

建筑类别	特殊设防类建筑	重点设防类建筑	标准设防类建筑
压应力限值 (MPa)	40	50	60
表中参数仅适用于摩擦材料采用PTFE的支座，采用其他材料的支座应符合相关标准规定			

- 5.2.3 支座应进行防腐处理。支座钢件表面应根据不同的环境条件采用相适应的涂装防护体系进行防护。
- 5.2.4 支座应进行防尘处理。支座的防尘装置应按设计图纸的要求制造和安装，应可靠、有效，且便于安装、更换及日常维护。
- 5.2.5 金属抗拉隔震支座的设计抗拉承载力不得小于罕遇地震下所受拉力的 1.2 倍。
- 5.2.6 防分离支座在设计分离位移内应保持正常受压及水平变形能力，罕遇地震作用下的竖向提高高度不应大于 20mm。
- 5.2.7 隔震层设置在有耐火要求的使用空间时，支座及其连接件应根据使用空间的耐火等级采取相应的防火措施，且耐火极限不应低于与其连接的竖向构件的耐火极限。

5.3 隔震层设计

- 5.3.1 隔震层的设计应符合下列规定：
- a) 同一隔震层选用多种类型、规格的隔震装置时，每个隔震装置的承载力和水平变形能力应能充分发挥，所有隔震装置的竖向变形应保持一致，所有支座的等效曲率半径应一致；
 - b) 当隔震层采用隔震支座和阻尼器时，应使隔震层在地震后基本恢复原位，隔震层在罕遇地震作用下水平最大位移所对应的恢复力，不宜小于隔震层屈服力与摩阻力之和的 1.2 倍；
 - c) 金属隔震支座不应与橡胶类支座在同一隔震层中混合使用。
- 5.3.2 隔震层的布置应符合下列规定：
- a) 隔震层宜设置在结构的底部或中下部，其支座应设置在受力较大的位置，支座的规格、数量和分布应根据竖向承载力、侧向刚度和阻尼的要求由计算确定；
 - b) 隔震层刚度中心与质量中心宜重合，设防烈度地震作用下的偏心率不应大于 3%；
 - c) 支座的平面布置宜与上部结构和下部结构中竖向受力构件的平面位置相对应，不能相对应时，应采取可靠的结构转换措施；
 - d) 支座底面宜布置在相同标高位置上；当隔震层的隔震装置处于不同标高时，应采取有效措施保证隔震装置共同工作，且罕遇地震作用下，不同标高的相邻隔震层的层间位移角不应大于 1/1000；
 - e) 同一支承处采用多个支座时，支座之间的净距不应小于安装和更换所需的尺寸。

- 5.3.3 支座在地震作用下的水平位移应符合下式规定：
- $$u_{hi} \leq [u_{hi}] \dots\dots\dots (1)$$

式中：

u_{hi} ——第*i*个支座考虑扭转的水平位移，单位为毫米（mm）；

$[u_{hi}]$ ——第*i*个支座的水平位移限值，单位为毫米（mm）。

- 5.3.4 支座在地震作用下的水平位移按如下规定取值：
- a) 除特殊规定外，在罕遇地震作用下支座的 $[u_{hi}]$ 取值不应大于其产品水平极限的 0.85 倍；
 - b) 对特殊设防类建筑，在极罕遇地震作用下支座的 $[u_{hi}]$ 值可取产品水平极限位移，隔震层宜设置超过极罕遇地震下位移的限位装置。

- 5.3.5 隔震层的抗风装置水平承载力
- $$\gamma_w V_{wk} \leq V_{Rw} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

γ_w ——风荷载分项系数，采用 1.4；

V_{wk} ——风荷载作用下隔震层的水平剪力标准值，单位为牛顿（N）；

V_{Rw} ——隔震层抗风装置水平承载力设计值，单位为牛顿（N）。

当抗风装置为支座的组成部分时，取支座的水平屈服荷载设计值，即支座起滑后的摩擦力；当抗风装置单独设置时，取抗风装置的水平承载力，可按材料屈服强度设计值确定。

5.3.6 当隔震层有防火要求时，支座应采取防火措施，防火装置不应妨碍支座的位移。

5.3.7 当上部结构长度较长时，应考虑温度效应对支座摩擦材料的磨耗作用。

5.3.8 隔离缝的设置应考虑罕遇地震下支座竖向抬升位移的影响。

5.4 支座与结构的连接

5.4.1 支座连接螺栓、连接板和相关预埋件的设计应符合 GB/T 51408-2021 中 5.3 的相关规定。

5.4.2 支座与上部结构及下部结构的连接应可靠，应使支座在达到极限破坏状态时仍不产生连接的破坏。

5.4.3 支座外露的预埋件应有可靠的防锈措施。支座外露的金属部件表面应进行防腐处理。

5.4.4 设置支座的柱头应有防止局部受压破坏的构造措施。

6 进场与验收

6.1 支座产品进场应提供下列质量证明文件：

- a) 原材料检测报告；
- b) 连接件检测报告；
- c) 产品合格证；
- d) 出厂检验报告；
- e) 型式检验报告；
- f) 其他必要证明文件。

6.2 支座及连接件进场验收应重点检查以下内容：

- a) 提供的质量证明文件与工程要求的符合性；
- b) 确认支座铭牌上的型号、规格、执行标准的正确性。

6.3 支座及连接件进场后，应按种类、规格、批次分开贮存。储存地点应避免暴晒、雨淋、雪浸，并保持清洁。不应与碱、酸、油类、有机溶剂等影响支座和连接件质量的物质相接触，并距离热源 1m 以上。开封验货后，应进行包装防护。

6.4 支座采用不同摩擦系数、不同摩擦材料或摩擦副时，应提供独立的型式检验报告，型式检验支座的缩尺比例不应小于 1/2。出厂检验支座应采用足尺支座。

6.5 支座进场后应进行见证检验，见证检验应符合下列规定：

- a) 在安装前应对工程中所用的各种类型和规格的支座进行见证检验；
- b) 见证检验的样品应当在监理单位见证下从项目的产品中随机抽取；
- c) 见证检验应在具备相应检测资质的第三方检测机构进行；
- d) 取样应随机，并做永久性标识，标识应清晰、不易脱落且具有唯一性；
- e) 对于抽取的样品，应首先进行外观质量和尺寸偏差的检验，然后进行基本力学性能的检验，包括竖向性能和水平性能，待基本力学性能合格后，还应进行水平极限变形能力试验。当有任意一项性能不合格时，对见证型号规格产品进行加倍抽样，对不合格项进行重新检验，若仍不合格，则该型号规格的该批产品判定为不合格。不合格批次的产品不得在工程上应用；
- f) 对于同一生产厂家、同一类型、同一规格的产品，应抽取总数的 2%且不少于 3 个进行见证检验，并从检查总数量的每 3 个支座中，取 1 个进行水平极限变形能力试验。

7 施工要求

7.1 一般要求

7.1.1 支座安装施工前，应制定支座安装施工流程及详细的施工工艺，按照 JGJ 360 的规定进行。

7.1.2 支座安装施工流程及施工要求，应由设计单位、监理单位、建设单位相关人员确认。

- 7.1.3 施工单位应对施工作业人员进行技术交底和实际操作培训。
- 7.1.4 整体施工过程中应对支座进行防护，避免沙尘或混凝土进入滑动摩擦面内。
- 7.1.5 支座安装完成检查验收后，应对支座进行整体防护。
- 7.2 支座安装
 - 7.2.1 支座的安装宜由经过专门培训的人员实施，且应有监理进行旁站。
 - 7.2.2 支座安装完成后应按表 3 对支座表面质量、滑动摩擦面表面质量、防尘构造、安装位置及支座与上、下支墩的密贴性等进行检验，并保留检验记录。
 - 7.2.3 支座安装完成时，不允许拆除其临时连接件，临时连接件应在主体结构施工验收完成后拆除。

表3 支座安装后检验项目及检测方法

检验项目		要求	检测仪器或方法
支座中心标高和多支座顶面高差		±5mm	水准仪、直尺
支座中心平面位置		±5mm	全站仪、直尺
水平度	支墩（柱）顶面	≤3‰	水准仪、塞尺
	支座（柱）顶面	≤8‰	水准仪、塞尺
表面质量		无泥污、无磕碰划伤	目测
滑动摩擦面表面质量		光滑、无泥污	目测
防尘构造		完好	目测
支座与上、下支墩密贴性		密贴	目测

8 检查与维护

8.1 定期检查与维护

- 8.1.1 定期（竣工后的第 3 年、5 年、10 年，10 年以后每十年进行一次）对支座进行外观检查，查看支座表面是否有锈蚀、漆皮鼓包、标识脱落等情况。
- 8.1.2 检查支座座板与结构的连接部位是否牢固，有无松动、锈蚀等现象。
- 8.1.3 观察支座滑动摩擦面是否平整、光滑，有无损伤、磨损或杂物堆积现象。
- 8.1.4 检查防尘罩和防水罩情况，若有损伤及时更换。
- 8.1.5 隔震建筑应设置标识，标识内容应包括支座的型号、规格及维护要求，以及隔离缝的检查和维护要求。
- 8.1.6 隔震层应设置检查口，检查口的尺寸应便于人员进入，且符合运输支座、连接部件及其他施工器械的规定。
- 8.1.7 支座安装完成后应留有便于观察和维修更换的空间，宜设置必要的照明、通风等设施。

8.2 特殊情况处理

在经历地震、火灾、水灾后，应立即对支座进行全方面检查，包括外观、滑动摩擦面等，如有必要应及时进行修复或更换。

8.3 记录与档案管理

- 8.3.1 对每次的定期检查与维护保养进行详细记录，包括检查时间、检查内容、发现的问题以及处理措施等。
- 8.3.2 建立支座的档案，包括设计图纸、安装记录、验收报告、检测报告、维保记录等，并妥善保管，以便于在需要进行查阅。